

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-135118

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

F21V 8/00
G02F 1/13357
G09F 9/00
// F21Y101:02
F21Y103:00

(21)Application number : 11-312388

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 02.11.1999

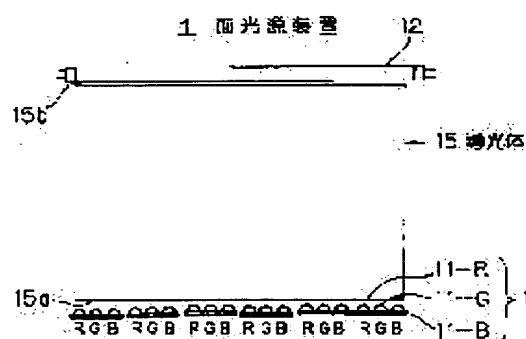
(72)Inventor : FUJIWARA HISAO
HANARI ATSUSHI

(54) PANEL LIGHT SOURCE DEVICE AND FLAT DISPLAY USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a panel light source device and a flat display capable of easily adjusting white balance in a wide range without causing the deterioration of picture quality such as a narrower dynamic range.

SOLUTION: A panel light source device 1 as a backlight or a frontlight uses a fluorescent lamp 12 and LED lamps 11-R, 11-G, 11-B for respective colors, as light source. With the adjustment of the quantity of emission light of the LED lamps 11-R, 11-G, 11-B for respective colors, the adjustment of the white balance of illumination light and the improvement of color rendering properties are achieved without giving signal processing. Because of no need of signal processing, the deterioration of picture quality such as a narrower dynamic range of display signals is prevented in adjustment of white balance.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-135118

(P2001-135118A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 D 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 9 F 9/00	3 3 7 D 5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 3 7		3 3 7 B
		F 2 1 Y 101:02	
// F 2 1 Y 101:02		103:00	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-312388

(22) 出願日 平成11年11月2日 (1999.11.2)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 藤原 久男

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(72) 発明者 羽成 淳

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100059225

弁理士 薦田 璋子 (外3名)

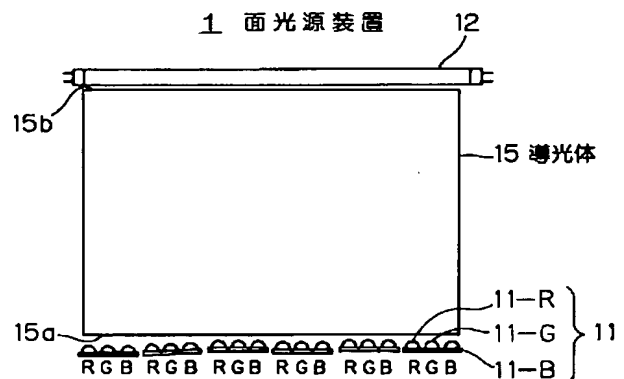
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面光源装置及びそれを用いた平面表示装置

(57) 【要約】

【課題】 ホワイトバランスを容易かつ広範囲に調整することができ、しかもダイナミックレンジを狭めるといった画質劣化を招かない面光源装置及び平面表示装置を提供する。

【解決手段】 バックライトまたはフロントライトとしての面光源装置1において、光源として、蛍光ランプ12と、各色のLEDランプ11-R, 11-G, 11-Bとを用いる。各色のLEDランプ11-R, 11-G, 11-Bの発光光量を調整することにより、信号処理を行うことなく、照明光のホワイトバランスの調整、及び演色性の向上を実現することができる。信号処理を必要としないので、ホワイトバランスの調整にあたり、表示信号のダイナミックレンジを狭めるなどの画質劣化を起こすことがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】画像を表示する表示パネルに照明光を出射する面光源装置において、

それぞれ異なる色の光を発光する、又はそれぞれ異なる色度の光を発光する複数のLEDランプと、

これらLEDランプからの複数の光、またはこれら複数の光と他の光源光、または、外光とを混合することにより照明光として前記表示パネルへと出射する混色導光手段と、

前記複数のLEDランプの光量を、色ごとまたは前記色度ごとに増減することにより、前記照明光の色度を調整する色度調整手段とを備えることを特徴とする面光源装置。

【請求項2】他の光源として蛍光ランプを備え、前記混色導光手段がこの蛍光ランプの光と前記LEDランプからの光とを混合することを特徴とする請求項1記載の面光源装置。

【請求項3】前記複数のLEDランプとして、赤(R)、緑(G)及び青(B)のLEDランプを備えることを特徴とする請求項1記載の面光源装置。

【請求項4】前記混色導光手段が略矩形形状平型の導光体からなり、この導光体の一の端面に沿って前記複数のLEDランプが配列され、前記一の端面に対向する、前記導光体の端面に沿って前記蛍光ランプが配置されることを特徴とする請求項2記載の面光源装置。

【請求項5】前記導光体が、蛍光ランプ用導光板とLED用導光板とを重ね合わせたものであることを特徴とする請求項4記載の面光源装置。

【請求項6】前記混色導光手段が、略矩形形状平型の導光体と、この導光体の端面に沿って配置され、複数のプリズムを組み合わせてなるプリズム混色器とからなり、このプリズム混色器における一の入射面に沿って前記複数のLEDランプが配列され、他の入射面に沿って前記蛍光ランプが配置されることを特徴とする請求項2記載の面光源装置。

【請求項7】前記面光源装置が、反射型平面表示装置に用いるフロントライトであり、

前記色度調整手段が、外光の色度または光量の変動に応じて、前記照明光についての色度、または色度及び光量を調整することにより前記変動を補償し、白表示を行う場合の表示画像の色度を一定に保つ外光変動補償機能を備えることを特徴とする請求項1記載の面光源装置。

【請求項8】前記蛍光ランプの光量が起動直後または低温環境下での使用時において所定定常値から減少するのに応じて、該減少の間、該減少を補償するように前記複数のLEDランプの光量を全体として増加させることを特徴とする請求項2記載の面光源装置。

【請求項9】前記複数のLEDランプとして、前記の赤(R)、緑(G)及び青(B)のいずれか2色について

の中間色を発するLEDをさらに備えることを特徴とす

る請求項3記載の面光源装置。

【請求項10】画像を表示する表示パネルと、この裏面側または表示面側に配される面光源装置とを備えた平面表示装置において、

前記面光源装置は、それぞれ異なる色の光を発光する、又はそれぞれ異なる色度の光を発光する複数のLEDランプと、

これらLEDランプからの複数の光、またはこれら複数の光と他の光源光、または、外光とを混合することにより照明光として前記表示パネルへと出射する混色導光手段と、

前記複数のLEDランプの光量を、色ごとまたは前記色度ごとに増減することにより、前記照明光の色度を調整する色度調整手段とを備えることを特徴とする平面表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、面光源装置及びそれを用いた平面表示装置に関する。特に、LED(発光ダイオード)ランプを備える面光源装置及びそれを用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置をはじめとする平面表示装置は、その軽さや低消費電力といった特長を生かして、パーソナルコンピュータや携帯情報機器等に広く使用されており、また、種々の応用が考えられている。以下、マトリクス方式により画像を表示する液晶表示装置を例にとり説明する。

【0003】画像表示可能な液晶表示装置としては、透過型液晶パネルの裏面側に、バックライトと呼ばれる面光源装置を配置した透過型が目下のところ主流となっている。しかし、さらなる軽量・低消費電力を実現できる反射型の液晶表示装置も用いられている。反射型の液晶表示装置は、使用環境における照度が充分でない場合、表示画像が認識されにくくなるため、表示面側にフロントライトと呼ばれる面光源装置を配置し、外光とフロントライトによる光とを併用するのが一般的である。

【0004】従前よりの透過型の平面表示装置についてその概略構造を図11の断面図に示す。バックライトとしての面光源装置1は、平板状の導光体15と、この導光体15の端面に沿って配置される蛍光ランプ12、蛍光ランプ12を外側から覆うリフレクタ12a(反射鏡)、及び、導光体15を裏面側から覆う反射板14とからなる。また、透過型の液晶パネル2は、その表示面及び裏面に偏光板21が配され、面光源装置1上に載置される。

【0005】蛍光ランプ12から発せられた光は、直接導光体15に入射されるか、またはリフレクタ12aで反射されて導光体15に入射される。図示の例で、導光体15は蛍光ランプから遠ざかるにつれて薄くなる形状

であり、蛍光ランプからの光は、裏側の傾斜した界面15aで反射するかまたは反射板14で反射されて液晶パネル2に入射される。液晶パネル2に入射されたバックライト光は、液晶層を通過する際、液晶パネル2の画素ごとに印加される表示信号にしたがって変調されて表示面側に出射される。これにより画像表示が行われる。

【0006】次に、従来よりの、フロントライトを備えた反射型の平面表示装置について、概略構造を図12の断面図に示す。

【0007】明るい環境で使用される場合、すなわち周囲からの光（外光）が充分な場合には、外光のみにより充分な輝度の画像表示が得られる。この場合、表示面側からの入射光がフロントライトの導光体15を通過し、液晶層の裏面側で反射されて表示面側から出射される。入射光が液晶層中を往復する際に表示信号にしたがい変調されて出射されることにより、画像表示が行なわれる。

【0008】外光が充分でない場合には、フロントライトによる照明を行うことにより充分に見やすい表示を得る。フロントライトは、反射板14を備えない以外は上記バックライトとほぼ同一の概略構造を有し、導光体15の端面に沿って配置される蛍光ランプ12からの光により照明が行なわれる。蛍光ランプ12からの光は、蛍光ランプ12から遠ざかるにつれて薄くなる形状の導光体15における表示面側の界面（傾斜面）15aで反射されて液晶パネル2へ入射される。

【0009】上記バックライトは、導光体15と蛍光ランプ12の関係といった設計構造によっては輝度ムラが生じることがあり、特開平11-202330においては、輝度が不十分となる個所に白色LEDランプ4を配置することが提案されている（図13）。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような従来の平面表示装置であると、面光源装置からの白色の照明光について色度を調節することができなかった。

【0011】そのため、表示される画像のホワイトバランス、すなわち白色表示を行う場合の色度は、蛍光ランプ及びカラーフィルタの設計、すなわち、蛍光ランプの発光の波長分布と、カラーフィルタの通過波長特性設計によりほぼ決まってしまう、CRT（陰極線管ディスプレイ）のように容易に変更することができなかった。

【0012】表示画像のホワイトバランスは、入力される表示信号に処理を加えることにより多少の変更が可能であるが、この場合、表示輝度が低下するという問題や、特定の色についての階調表示特性が低下するという問題があった。表示信号に変更を加えることによるホワイトバランスの調整は、赤（R）、緑（G）及び青（B）の色信号のうちの一つまたは複数について、所定のバイアス信号を印加するか、または、これら色信号間の振幅のバランスを変更することにより行う。ところ

が、このようにバイアスを加えられた表示信号や、信号振幅を変とした表示信号では、表示信号のダイナミックレンジを有効に活用することができないため、上記表示輝度の低下等の問題が生じるのである。

【0013】また、ホワイトバランスをユーザーが自由に調整することができないため、この点ではCRTに比べて使い勝手が悪いとの印象をユーザーに与えていた。

【0014】特に、反射型の平面表示装置の場合には、前述のように周囲からの入射光を反射して画像表示を行うため、周囲からの入射光によって、表示画像のホワイトバランスが変化してしまう。例えば、蛍光ランプからの光のように色温度が高い場合と、白熱電球からの光のように色温度が低い場合とでは、入力される表示信号が同一であっても異なる色具合の画像表示が行なわれるのである。

【0015】さらに、表示信号に処理を加えることによるホワイトバランスの調整は、RGBの各原色の信号軸上でしか行えないため、微妙な色バランスの調整や、大きく色バランスを変えるような演色効果を付与することは期待できなかった。

【0016】一方、蛍光ランプを用いる面光源装置では、起動直後や低温での使用の際に画像の輝度が低下し、表示画像の視認性が低下するという問題があった。これは次のような蛍光ランプの特性に起因する。蛍光ランプは、冷陰極管及び熱陰極管のいずれであっても、電極温度が低い状態では電流量が少なくなるので発光量が少なく、電極温度が上昇するにつれて電流量が増加して発光量が上昇するのである。

【0017】本発明は、上記問題点を鑑み、ホワイトバランスを容易かつ広範囲に調整することができ、かつ、ダイナミックレンジを狭めるといった画質劣化を招かない面光源装置及び平面表示装置を提供するものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1の面光源装置は、画像を表示する表示パネルに照明光を出射する面光源装置において、それぞれ異なる色の光を発光する、又はそれぞれ異なる色度の光を発光する複数のLEDランプと、これらLEDランプからの複数の光、またはこれら複数の光と他の光源光、または、外光とを混合することにより照明光として前記表示パネルへと出射する混色導光手段と、前記複数のLEDランプの光量を、色ごとまたは前記色度ごとに増減することにより、前記照明光の色度を調整する色度調整手段とを備えることを特徴とする。

【0019】上記構成により、ホワイトバランスを容易かつ広範囲に調整することができ、しかも、ダイナミックレンジを狭めるといった画質劣化を招かない。

【0020】請求項10の平面表示装置は、画像を表示する表示パネルと、この裏面側または表示面側に配される面光源装置とを備えた平面表示装置において、前記面

10

20

30

40

50

光源装置は、それぞれ異なる色の光を発光する、又はそれぞれ異なる色度の光を発光する複数のLEDランプと、これらLEDランプからの複数の光、またはこれら複数の光と他の光源光、または、外光とを混合することにより照明光として前記表示パネルへと出射する混色導光手段と、前記複数のLEDランプの光量を、色ごとまたは前記色度ごとに増減することにより、前記照明光の色度を調整する色度調整手段とを備えることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明に係る平面表示装置及び面光源装置の実施例について図1～10を用いて説明する。

【0022】〈実施例1〉まず、実施例1の平面表示装置について図1～5を用いて説明する。ここで、平面表示装置は透過型液晶表示装置であり、面光源装置1はバックライトである。

【0023】図1は、平面表示装置の模式的な縦断面図であり、図2は、面光源装置1の平面図である。図1に示すように、面光源装置1の上には、両面に偏光板21が貼り付けられた透過型の液晶パネル2が載置される。

【0024】図1～2に示すように、面光源装置1は、光源として、蛍光ランプ12と、赤(R)、緑(G)及び青(B)のLEDランプ11-R、11-G、11-Bとを備える。

【0025】矩形状の導光体15における一長辺15a側には1本の直線状の蛍光ランプ12が配置され、該辺15aの全長にわたって延びている。また、対向する長辺15bの側には、複数のLEDランプ11が該辺15bの全長にわたって配列されている。LEDランプ11の列は、赤(R)のLEDランプ11-R、緑(G)のLEDランプ11-G、及び青(B)のLEDランプ11がこの順で繰り返されるように配列されたものである。

【0026】図1に示すように、導光体15は、蛍光ランプ用導光板16とLED用導光板17とが重ね合わされてなる。各導光板16、17は、縦断面が略楔(くさび)状であり、入射側端面16a、17aからの距離に比例して厚みが減少する形状をなしている。これら導光板16、17は、厚みの大きい入射側端面が互いに逆側に来るようにして重ね合わされるので、図示の例では導光体15全体の厚さが略均等となっている。

【0027】蛍光ランプ用導光板16の入射側端面16aに沿って配置される蛍光ランプ12は、外側からリフレクタ12aにより覆われる。また、LED用導光板17の入射側端面17aに沿って配置される各LEDランプ11にはそれぞれリフレクタ11aが備えられLEDランプ11からの光が導光板16へと向けられる。

【0028】導光体15の裏面、すなわちLED用導光板16の裏面は、プリズムシート18により覆われる。

プリズムシート18は、図1中の拡大断面図部分に示すように、断面が一様にノコ歯状であり、断面略直角三角形の各ノコ歯状突起により、傾斜角が一定の、多数の細かな反射面18aを形成している。LEDランプ11からの光は、これら反射面18aにより、LED用及び蛍光ランプ用導光板16、17における互いに重ね合わされる傾斜面16c、17cに対して垂直に近い角度に反射される。すなわち、反射光が、該傾斜面16c、17cから再び裏面側へと反射されないようにされている。

【0029】なお、プリズムシート18に達する光には、LEDランプ11から直接照射される光だけでなく、蛍光ランプ12からの照射光の一部、及び、その他の、導光体15から裏面側に漏れ出る光が含まれる。

【0030】導光体15中にて、各LEDランプ11-R、11-G、11-Bからの光、及び蛍光ランプ12からの光が混色されるのであるが、混色性を向上するために、LED用導光板16の傾斜面16cに拡散パターンを印刷しても良い。各LEDランプ11-R、11-G、11-Bからの十分に混色され、かつ導光体15上面から均一に出射されるようにするためには、各LEDランプ11とLED用導光板の入射側端面16aとの間の距離を一定とするのが良い。詳しくは、蛍光ランプ12と蛍光ランプ用導光板の入射側端面17aとの距離が一定であるのと同程度に均一にするのが良い。

【0031】次に、図3～4を用いて、面光源装置1からの照明光の色度(照明光のホワイトバランス)を変更する方法について説明する。

【0032】各色のLEDランプ11-R、11-G、11-Bの発光量は、それぞれに流す電流の実効値を変更することにより増減可能であり、これらについての実効値の比を変化させることにより照明光のホワイトバランスを変化させることができる。

【0033】図3の電流波形図には、電流値そのものを増減させて実効値の比を変化させる場合について示す。図3では、青色のLEDランプ11-Bに流す電流量を増大させることにより、青色のLEDランプ11-Bの発光量のみを増大させている。一方、図4の電流波形図には、印加電流のデューティ比を変化させることにより実効値の比を変化させる場合について示す。図4では、青色のLEDランプ11-Bに流す電流の流入時間を増大させることにより、青色のLEDランプ11-Bの発光量のみを増大させている。

【0034】このように、LEDランプ11-R、11-G、11-Bのうち、いずれかの色のものについて流す電流量を増大または減少させることにより、LEDランプ11全体としての照射光の色度を変化させることができ、したがって、面光源装置1からの照明光全体についての色度を変化させることができる。

【0035】次に、図5を用いて、面光源装置1の起動時における輝度不足の解消について説明する。

【0036】蛍光ランプ12の発光量は、図5(a)に示すように、起動時に低く、漸次増加してしばらく後に一定値に達する。蛍光ランプ12の特性上、低温では発光量が低く、電流印加から昇温までにはいくらかの時間がかかるためである。

【0037】本実施例の面光源装置においては、LEDランプ11に流す電流について、図5(b)に示すように、起動時に大きくし、漸次減少させてしばらく後に一定値に達するようにする。すなわち、LEDランプ11からの発光量を図5(c)に示すように変化させて、蛍光ランプ12の起動時における光量不足を補うようにする。これにより、図5(d)に示すように、蛍光ランプ12からの発光量とLEDランプ11からの発光量との合計値が、スイッチオンの時点から、蛍光ランプ12の安定化後にわたって一定になるようにするのである。

【0038】このように、LEDランプ11に流す電流量を制御することにより、蛍光ランプ12を主光源とする面光源装置において、起動直後から安定した輝度を得ることができる。

【0039】面光源装置1または平面表示装置がスリープ状態から復帰する場合についても上記に説明した起動時と全く同様に行う。また、蛍光ランプ12は、起動時以外にも、雰囲気温度が低い場合にも、温度が低下し発光量が低下するが、上記に説明したと同様にLEDランプ11により、面光源装置の発光輝度の低下を防止することができる。

【0040】なお、LEDランプ11への駆動電流の供給方法は、ユーザーが任意に調整するものであっても良く、また、予め設定された値によるシーケンシャルな動作によるものや、ユーザーが数種類の設定値から任意の設定値を選択して、この設定値に基づいて動作するもの、あるいは、温度センサーなどを用いたフィードバック系による自動制御に基づくものであっても良い。

【0041】〈実施例2〉図6には、実施例2の平面表示装置を示す。

【0042】本実施例の平面表示装置は、面光源装置1の導光体15が、2枚の導光板16,17からでなく1枚の略均一な厚さの導光板からなり、導光体15の裏面が、プリズムシート18に代えて反射拡散板19により覆われる他は、実施例1の平面表示装置と全く同様である。

【0043】本実施例によっても、実施例1とほぼ同様の効果が得られる。

【0044】〈実施例3〉図7には、実施例3の平面表示装置を示す。

【0045】本実施例の平面表示装置は、反射型の液晶表示装置であり、実施例1における同様の構成の面光源装置を、フロントライトとして用いたものである。そのため、偏光板21は、液晶パネル2の表示面側の面上にのみ、すなわち、液晶パネル2と導光体15との間に

配置され、反射板22が、液晶パネル2を裏面側から覆う。

【0046】本実施例によると、後述する実施例5の平面表示装置に比べて厚さは増加してしまうものの、基板面に沿った方向の寸法をより小さくすることができる。

【0047】〈実施例4〉図8には、実施例4の平面表示装置を示す。

【0048】本実施例の平面表示装置は、実施例1と同様、透過型液晶表示装置である。しかし、導光体15が、実施例1の蛍光ランプ用導光板16と同様の導光板1枚のみからなり、LEDランプ11の列及び蛍光ランプ12が、矩形形状の導光体15の同一長辺に沿って配置される。

【0049】導光体15の入射側端面15aに沿って、各色のLEDランプ11-R,11-G,11-Bからの光、及び蛍光ランプ12からの光を混色するための、一対の三角プリズム13a,13bが配置される。これら三角プリズム13a,13bは、互いに略同一であり、三角形断面の斜辺に相当する面（以降プリズム斜面と呼ぶ）13c同士がほぼびったりと合わさるように組み合わせられて、断面略矩形形状の一つのプリズム混色器13をなしている。プリズム混色器13の導光体15側の面は、導光体15の入射側端面15aとほぼ同一寸法である。

【0050】プリズム混色器13は、その一面が、導光体15の入射側端面15aにほぼびったりと合わさるように、かつ、プリズム斜面13cが、表示面側に向かって導光体15から遠ざかる向きとなるように、配置される。このプリズム混色器13における表示面側（図の上側）の面に沿って、実施例1と全く同様のLEDランプ11の列が配置される。また、プリズム混色器13の外側面、すなわち、導光体15から遠い方の面に沿って、実施例1と全く同様の、蛍光ランプ12及び蛍光ランプ用リフレクタ12aが配置される。

【0051】なお、プリズム混色器13における裏側面（図の下側）は反射板14により覆われ、導光体15は、裏側から反射拡散板19により覆われる。

【0052】LEDランプ11から発せられる光の一部は、プリズム斜面13cの個所で反射して導光体15に入射する。

【0053】蛍光ランプ12からの光の一部も、プリズム斜面13cの個所で反射して、さらに反射板14で反射した後、プリズム混色器13を突き抜けて、LEDランプのリフレクタ11a、及び蛍光ランプのリフレクタ12aで再度反射する。この光のうち、プリズム斜面13cに垂直に近い角度で入射したものは、該プリズム斜面13cを通過して導光体15に入射する。

【0054】また、LEDランプ11からの光のうち、プリズム斜面13cの個所で反射せずに反射板14まで到達した光も、これと同様の経路を経て導光体15に入

射する。また、蛍光ランプ12からの光のうち、プリズム斜面13cの個所で反射しなかったものは、そのまま導光体15に入射する。

【0055】以上のようにして、LEDランプ11からの光と、蛍光ランプ12からの光とがプリズム混色器13中で混色されて導光体15に照射される。導光体15に導かれた光は、反射拡散板19の作用によりさらに均一性を増して液晶パネル2に照射される。

【0056】照明光のホワイトバランスの調整、及び起動時等の輝度の調整は、実施例1の場合と全く同様に行う。

【0057】本実施例によると、実施例1の場合に比べて、導光体15の厚さを小さくできるため、平面表示装置をより薄型にすることができる。

【0058】〈実施例5〉図9には、実施例5の平面表示装置を示す。

【0059】本実施例の平面表示装置は、反射型の液晶表示装置であり、実施例4におけると同様の構成の面光源装置を、フロントライトとして用いたものである。そのため、偏光板21は、液晶パネル2の表示面側の面上にのみ、すなわち、液晶パネル2と導光体15との間に配置され、反射板22が、液晶パネル2を裏面側から覆う。

【0060】面光源装置1による照明光を用いない状態では、外部からの光のみが、導光体15及び偏光板21を通過して、液晶パネル2に入射する。液晶パネル2に入射した光は、液晶層中で変調されて反射板22に到達し、反射板22で反射されてから再度液晶層中で変調され、さらに偏光板21により偏光を受ける。このようにして、導光体15を通過して出射する光により画像表示が行なわれる。

【0061】面光源装置1による照明を行う場合には、導光体15中で、外部からの光と、面光源装置からの光とが混色されて液晶パネル2に照射される。そして上記の外光のみの場合と同様に、液晶パネル2、偏光板21、及び反射板22の作用を受けて表示面側へと出射され、表示画像として観察される。

【0062】このような外光を用いる反射型平面表示装置では、従来技術によると、外光によって表示画像の表示色が異なるものになってしまう問題があった。太陽光の下で平面表示装置が用いられる場合と、室内照明光下で用いられる場合とでは、外光に含まれる単色光の波長領域と光量分布が異なるため、表示画像の色度に差が生じたのである。また、面光源装置での照明光の色度を変化させることができなかったためこのような外光の変化に対応して、照明光全体の色度を一定に保つことができなかった。

【0063】本発明による反射型平面表示装置であると、各色のLEDランプ11-R, 11-G, 11-Bについて、色間の光量バランスが可変であり、この光量バ

ランスを適宜調整することにより表示画像の色度を調整することができる。

【0064】〈実施例6〉図10に、実施例6の平面表示装置に係る面光源装置について示す。

【0065】本実施例の平面表示装置は、実施例1のものと同様の構成において、黄色のLEDランプ11-Yを備え、図に示すように、LEDランプ11の列は、赤(R)のLEDランプ11-R、緑(G)のLEDランプ11-G、青(B)11-B、及び黄色のLEDランプ11-Yがこの順で繰り返されるように配列されたものである。

【0066】各色のLEDランプ11からの光は、一般に、ほとんど波長が単一であり、蛍光ランプ12のように幅広い発光帯域からのものでない。そのため、上述の実施例1~5のように、赤(R)、緑(G)及び青(B)のLEDランプ11-R, 11-G, 11-Bのみを用いた場合、RGBの各軸上で、混色された照明光の色度を調整することは容易である反面、一般に、演色性に欠けるという問題がある。

【0067】そこで、本実施例においては、赤(R)と緑(G)との間、すなわち黄色(Y)の色成分についての調整について、黄色のLEDランプ11-Yを備えることで、容易に行うことができる。

【0068】なお、照明光のホワイトバランスや、色調の変更などは、実施例1で説明したように、各色のLEDランプ11-R, G, Bを駆動する電流の実効値を調整することにより行う。また、LEDランプ11全体による照明光は、白色に限らず、自由に選択することも可能である。

【0069】以上に説明したように、複数の発光波長を持つ蛍光ランプと、単波長の発光波長を持つ各色のLEDランプとから、バックライトまたはフロントライトとしての面光源装置を構成し、各色のLEDランプの発光量を可変とすることにより、信号処理を行うことなく、ホワイトバランスの調整、及び演色性の向上を実現することができる。信号処理を必要としないので、ホワイトバランスの調整にあたり、表示信号のダイナミックレンジを狭めるなどの画質劣化を起こすことがない。

【0070】以上においては、蛍光ランプとLEDランプを併用する場合について説明したが、LEDランプのみを光源とする面光源装置を用いることもでき、さらに、蛍光ランプ以外の光源とLEDランプとを併用することもできる。

【0071】また、LEDランプとして、色度の相異なる複数の白色光LEDを用いることも可能である。さらに、LEDランプ以外の他の光源光の光量も調整可能であるならば、LEDランプからの光と他の光源光とのバランスを調整することにより、照明光の色度を調整することも場合により可能である。

【0072】

【発明の効果】ホワイトバランスを容易かつ広範囲に調整することができ、かつ、ダイナミックレンジを狭めるといった画質劣化を招かない面光源装置及び平面表示装置を提供する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の平面表示装置について模式的に示す縦断面図である。

【図2】実施例1の平面表示装置に係る面光源装置について模式的に示す平面図である。

【図3】各色のLEDランプに流す電流値を増減させることにより実効値の比を変化させる場合の電流波形図である。

【図4】各色のLEDランプに流す電流のデューティ比を変化させることにより実効値の比を変化させる場合の電流波形図である。

【図5】面光源装置の起動直後における輝度不足の解消について説明するための一連の波形図である。図5

(a)は、起動直後における蛍光ランプの発光量変化を示す。図5(b)は、起動直後にLEDランプに流す電流量を示す。図5(c)は、起動直後におけるLEDランプの発光量変化を示す。図5(d)は、蛍光ランプからの発光量とLEDランプからの発光量との合計値についての波形図であり、該合計値を一定に保った様子を示す。

【図6】実施例2の平面表示装置について模式的に示す縦断面図である。

【図7】実施例3の平面表示装置について模式的に示す縦断面図である。

【図8】実施例4の平面表示装置について模式的に示す*

*縦断面図である。

【図9】実施例5の平面表示装置について模式的に示す縦断面図である。

【図10】実施例6の平面表示装置に係る面光源装置について模式的に示す平面図である。

【図11】従来よりの透過型の平面表示装置について概略構造を示す縦断面図である。

【図12】従来よりの、フロントライトを備えた反射型平面表示装置について概略構造を示す縦断面図である。

【図13】面光源装置に白色LEDランプを備えた従来の平面表示装置について模式的に示す分解斜視図である。

【符号の説明】

1 面光源装置

11 LEDランプ

11-R, 11-G, 11-B 赤(R)、緑(G)及び青(B)のLEDランプ

11a LEDランプのリフレクタ

12 蛍光ランプ

12a 蛍光ランプのリフレクタ

13 一対のプリズムからなる混色器

14 反射板

15 導光体

16 LED用導光板

17 蛍光ランプ用導光板

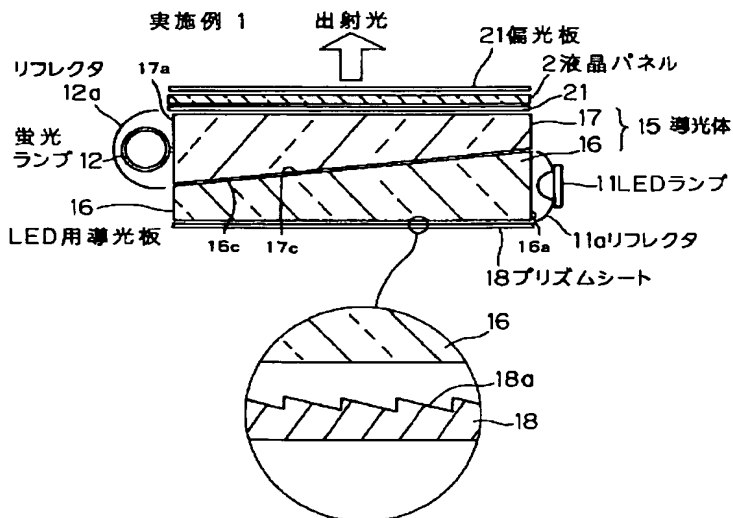
18 プリズムシート

19 反射拡散板

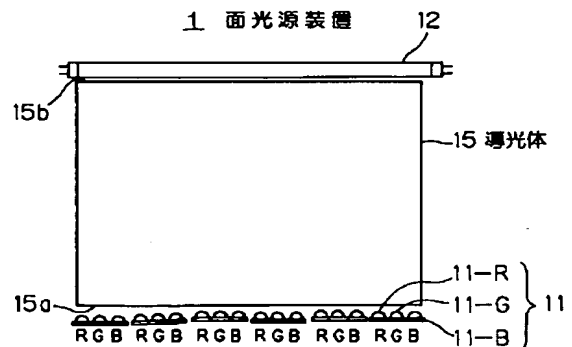
2 液晶パネル

21 偏光板

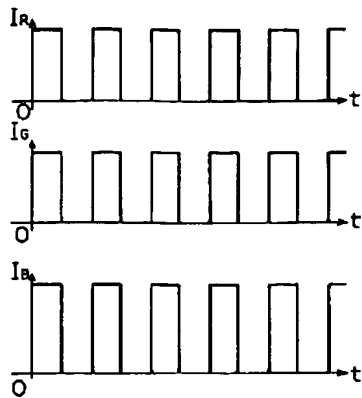
【図1】



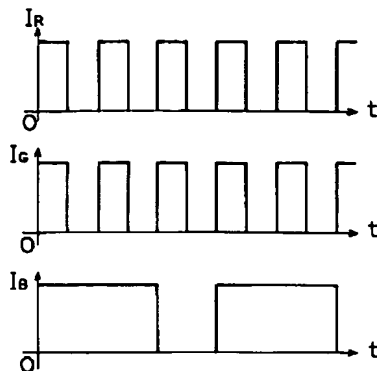
【図2】



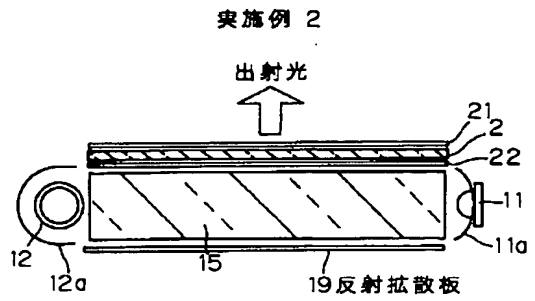
【図3】



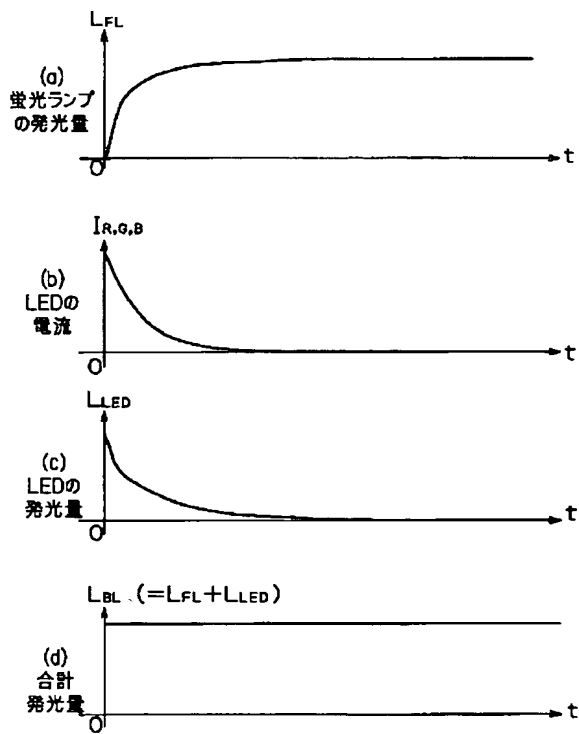
【図4】



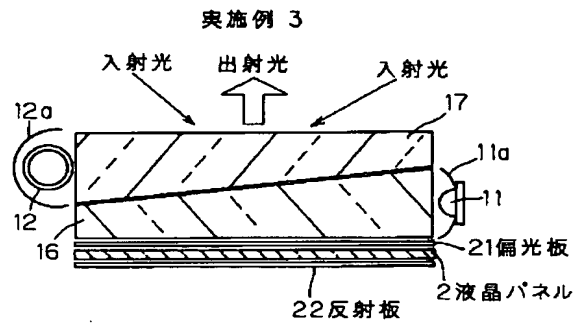
【図6】



【図5】

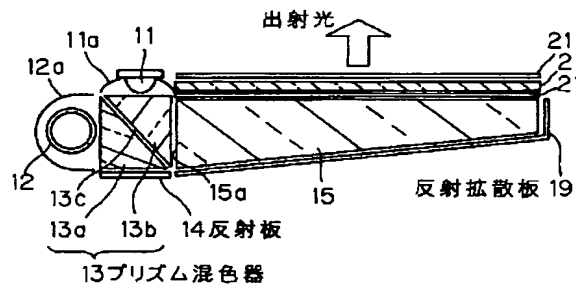


【図7】

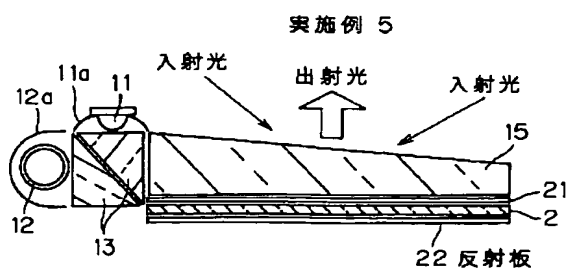


【図8】

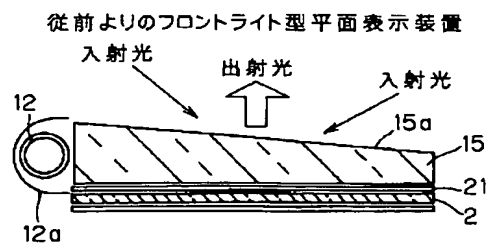
実施例 4



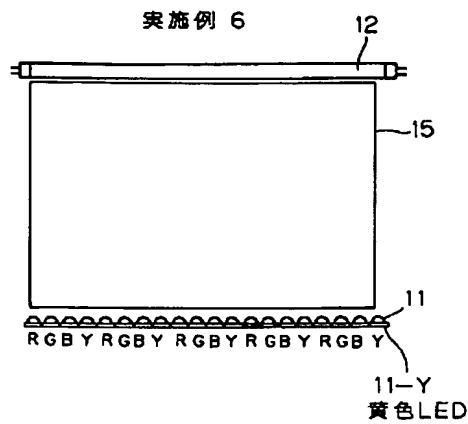
【図9】



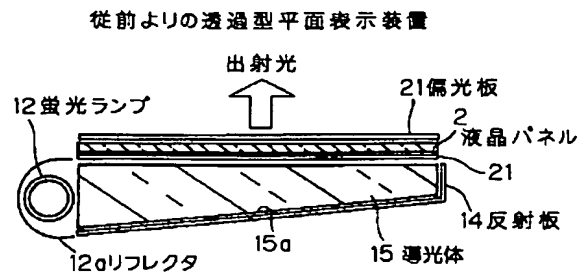
【図12】



【図10】

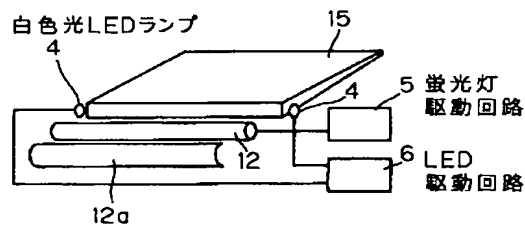


【図11】



【図13】

特開平11-202330による従来技術
(白色光LEDによる輝度ムラ防止)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
F 2 1 Y 103:00

識別記号

F I
G 0 2 F 1/1335

テマコード (参考)

5 3 0

F ターム (参考) 2H091 FA08X FA08Z FA14Z FA21Z
FA23Z FA42X FA42Z FA45X
FA45Z FD11 LA15 LA18
LA20
5G435 AA04 AA14 BB03 BB04 CC12
DD11 EE27 EE29 FF05 GG03
GG26 GG27